

Patent Abstracts of Japan

拒絶引用 S04P 0404W000

X & Y

PUBLICATION NUMBER : 2001004993
PUBLICATION DATE : 12-01-01

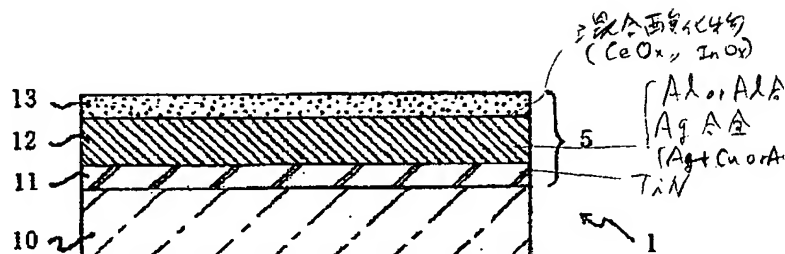
APPLICATION DATE : 21-06-99
APPLICATION NUMBER : 11174515

APPLICANT : TOPPAN PRINTING CO LTD;

INVENTOR : FUKUYOSHI KENZO;

INT.CL. : G02F 1/1335 G09F 9/30 H05B 33/26
// C22C 5/06

TITLE : ELECTRODE SUBSTRATE



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain high reliability (durability), to improve etching property and productivity, and to decrease the cost by forming a multilayered film consisting of, from the substrate side, a base coating layer of titanium nitride, a light-reflecting layer of a metal thin film and an upper layer of oxide to constitute a light-reflecting electrode.

SOLUTION: The light-reflecting electrode formed on a substrate 10 to obtain a reflective electrode substrate consists of a multilayered film 5 produced by successively laminating, from the substrate side, a base coating layer 11 of titanium nitride, a light-reflecting layer 12 of a metal thin film and an upper layer 13 of oxide. Namely, the electrode substrate 1 is produced by forming the multilayered film 5 on a soda glass substrate 10, the surface of which is coated with silicon oxide (SiO₂). The multilayered film 5 is produced by successively laminating the base coating layer (titanium nitride layer) 11, silver-based thin film 12, and upper layer (oxide thin film layer) 13 by sputtering. The titanium nitride has good adhesion property with the light-reflecting layer and prevents diffusion of alkali metals from the substrate to the light-reflecting layer 12.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-4993

(P2001-4993A)

(43)公開日 平成13年1月12日(2001.1.12)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-コ-ト*(参考)
G 0 2 F 1/1335	5 2 0	G 0 2 F 1/1335	5 2 0
G 0 9 F 9/30	3 3 6	G 0 9 F 9/30	3 3 6
H 0 5 B 33/26		H 0 5 B 33/26	Z
// C 2 2 C 5/06		C 2 2 C 5/06	Z

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平11-174515

(22)出願日 平成11年6月21日(1999.6.21)

(71)出願人 000003193

凸版印刷株式会社

東京都台東区台東1丁目5番1号

(72)発明者 木村 幸弘

東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内

(72)発明者 今吉 考二

東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内

(72)発明者 古屋 明彦

東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内

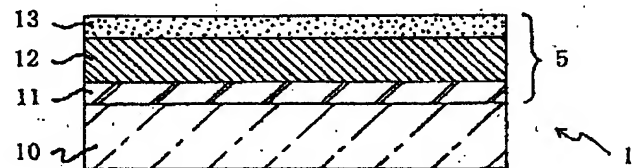
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 電極基板

(57)【要約】

【課題】高い信頼性(耐久性)を有しエッチング性が良く、かつ、低コストで量産性に優れた、金属薄膜を有する電極基板を提供する。

【解決手段】少なくとも基板上に光反射性電極を形成した反射電極基板であって、前記光反射性電極を、基板側から順次、窒化チタンからなる下引き層と、金属薄膜からなる光反射層と、酸化物からなる上側層とを積層した積層膜としたことを特徴とする反射電極基板。



【特許請求の範囲】

【請求項1】少なくとも基板上に光反射性電極を形成した反射電極基板であって、前記光反射性電極を、基板側から順次、窒化チタンからなる下引き層と、金属薄膜からなる光反射層と、酸化物からなる上側層とを積層した積層膜としたことを特徴とする反射電極基板。

【請求項2】前記光反射層上に積層する上側層を、非晶質もしくは非晶質様の酸化物にて形成したことを特徴とする請求項1に記載の反射電極基板。

酸化物(上側層)
金属薄膜(光反射層)
TiN(下引き層)
【請求項3】前記光反射層上に積層する上側層を、酸化インジウムを含有する非晶質もしくは非晶質様の酸化物にて形成したことを特徴とする請求項1または2に記載の反射電極基板。

基板
【請求項4】前記光反射層上に積層する上側層を、酸化インジウムに酸化セリウムを含有させた非晶質もしくは非晶質様の酸化物にて形成したことを特徴とする請求項1、2または3に記載の反射電極基板。

【請求項5】前記光反射層上に積層する上側層の膜厚を10nm以下としたことを特徴とする請求項1、2、3または4に記載の反射電極基板。

【請求項6】前記下引き層の膜厚を8nm以上としたことを特徴とする請求項1、2、3、4または5に記載の電極基板。

【請求項7】前記金属薄膜からなる光反射層を、銀に金もしくは銅の少なくとも一方を添加した銀合金であって、銀への金属の添加量を3at%以下とした銀合金にて形成したことを特徴とする請求項1、2、3、4、5または6に記載の電極基板。

【請求項8】前記金属薄膜からなる光反射層をアルミもしくはアルミ合金にて形成したことを特徴とする請求項1、2、3、4、5または6に記載の電極基板。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、反射型液晶表示装置もしくはEL（エレクトロルミネッセンス）等の表示装置、あるいは、太陽電池等の光電変換素子に組み込まれる反射電極または反射板に関する。

【0002】

【従来の技術】一般的に液晶表示装置は、各々透明電極を有する2枚の電極板を対向させ、電極板間に液晶を挟持した構成となっている。画面表示の際、対向した透明電極間に電圧を印加することで液晶を駆動し、液晶を透過した光の偏光を制御している。従来より、液晶表示装置内に光源（ランプ）を内蔵した、バックライト型もしくはライトガイド型の透過型液晶表示装置が広く用いられている。すなわち、透過型液晶表示装置は画面表示に用いる光を装置内に内蔵した光源（ランプ）にて供給している。

【0003】しかるに、透過型液晶表示装置は内蔵した光源（ランプ）による消費電力が大きいので電池駆動の場

合は使用時間が短く、さらに光源、電池等を組み込まねばならないため薄型化、小型化が難しく、本来液晶表示装置が有すべき携帯用としての特徴を活かしきれていないという問題があった。

【0004】このため、近年では、光源（ランプ）を内蔵しない反射型液晶表示装置の開発が活発となっている。

【0005】反射型液晶表示装置は、画面表示に用いる光として装置内に入射する外光を用いるものであり、従来必要とされていた内蔵式の光源（ランプ）、光源用電池を不要としている。また、透過型液晶表示装置では内蔵式の光源（ランプ）より発せられた光を電極板に導くための導光板等の周辺部材を必要としていたが、反射型液晶表示装置では電極板に入射する外光を利用するため導光板を不必要としている。すなわち反射型液晶表示装置は、光源、光源用電池、導光板等の部品を用いないため、軽量、薄型化が可能であり、また低消費電力であるため携帯用として理想的な表示装置ということができ

る。
【0006】また、地球規模で環境問題、エネルギー問題が叫ばれている現在、低エネルギーでの使用が可能な反射型液晶表示装置は好ましいものであり、携帯用表示装置としての開発、実用化が望まれる製品といえる。

【0007】ここで、反射型液晶表示装置においては画面表示に用いる光として観察者側から装置内に入射する外光を用いる場合が多く、入射した光を観察者の位置に反射するために観察者の位置と反対側に光反射板が必要となる。光反射板として、液晶を挟持する2枚の基板の観察者と反対側の基板の外側に金属膜を形成したプラスチックフィルムやホログラムを配設したり、または、観察者と反対側の基板（以下、背面側基板と呼称する）の液晶と対向する面側に、直接金属膜を形成する（すなわち、液晶を挟持する2枚の基板の内部に金属膜を形成する）方法がとられている。光反射板の形成位置としては、視差の点から、液晶を挟持した2枚の基板（液晶パネル）の内部に金属膜を形成する構成が優れているといえる。液晶パネル内部に形成する光反射板としては、表面に微小な凹凸を形成し光散乱性を持たせたり、電極機能を兼備させる等の提案がなされている。

【0008】従来より液晶パネル内部に形成する光反射板の材質として、アルミが用いられていた。しかし、アルミ薄膜で形成した光反射板では、実用上十分な光反射率を確保することが難しかった。このため現在では、より光反射率の高い銀薄膜を用いることが検討されている。しかるに、銀は基板の材質であるガラスとの密着性が低く、また、凝集や白濁（マイグレーション）を起こしやすいため、信頼性（耐久性）の確保という点で問題が有るといえる。

【0009】銀にて光反射電極を形成した反射型液晶表示装置用反射電極板の信頼性（耐久性）を確保する手段

として、種々の試みがなされている。例えば本発明者らは、Na（ナトリウム）等のアルカリ金属が電極板を構成するガラス基板から溶出し、これにより銀のマイグレーションが促進されることを見いだしている。このため本発明者らは、図2に示すように、ガラス基板30からのアルカリ金属の溶出を防止するためにガラス基板30上に SiO_2 （酸化珪素）層34を形成し、しかる後に SiO_2 層34上に光反射電極としての銀層を形成することを提案した。なお、市販されている基板の中には予め SiO_2 が表面にコートされたソーダガラス基板があるが、そのようなガラス基板を用いる場合であっても、ガラス基板からのアルカリ金属の溶出防止を完全なものとするため、ガラス基板上への SiO_2 層の形成は必要といえた。

【0010】次いで本発明者はさらに、銀層を銀合金にて形成した銀系薄膜とすること、および、図2に示すように、酸化物薄膜31および33にて銀系薄膜32を挟持した積層膜25を SiO_2 層34上に形成することも提案している。すなわち、銀系薄膜32と SiO_2 層34との間となる酸化物薄膜31は、 SiO_2 層34と銀系薄膜32との密着層としての役割を持たせたものであり、銀系薄膜32上に形成する酸化物薄膜33は、銀系薄膜32の保護膜としての役割を持たせたものである。

【0011】しかし上述した提案では新たに以下の問題が生じていたものである。すなわち、基板上に SiO_2 層34を成膜するには基板に加熱を行う必要がある。なお、常温にて基板上に SiO_2 層34を成膜することは可能だが、その場合には、 SiO_2 層34の成膜後に基板に300℃以上のベーキングを行なう必要がある。いずれにしても、基板上への SiO_2 層34の成膜には加熱が必要なため、基板上への SiO_2 層34の形成と、銀系薄膜を酸化物薄膜にて挟持した多層構成の積層膜25の形成とを一つの設備（装置）にて連続して行なうことは困難であった。このため、複数の設備装置が必要になり、また、製造プロセスが複雑になるため製造コストが高くなるという問題が生じたものである。

【0012】また、 SiO_2 層と銀系薄膜とは密着性が弱いため SiO_2 層上に直接銀層を形成すると膜剥がれを生じてしまう。このため、上述したように SiO_2 層34と銀系薄膜32との間に密着層（ SiO_2 層と銀系薄膜との密着性を向上させるもので、酸化物薄膜31で形成される）を必要とした。しかし、 SiO_2 層34と銀系薄膜32との間に密着層を形成することは、形成する層が1層分増えるため製造コストが高くなり、また、成膜を2回に分けなければならない。これによっても、設備装置や製造プロセスが複雑になり製造コストが高くなるという問題が生じた。

【0013】次いで、光反射膜に液晶駆動用電極の役割を持たせる等で、基板上に形成した多層構成の積層膜をフォトリソプロセスを用い所定の電極パターン形状にエ

ッチング加工する場合がある。しかし、所定のパターン形状へのエッチング加工の際、エッチングする積層膜が異種金属を積層した多層構成であるため、異種金属同士が接触していることによる電気化学的接触腐蝕を生じてしまい、所望する形状にエッチングすることが困難という問題が生じていた。また、エッチングの際に生じる積層膜のサイドエッチングによりパターンギャップが広がると、電極パターンが所望するパターン幅よりも細くなり、電極パターンを兼ねた反射膜の光の利用効率が低下するという問題も生じていた。

【0014】また、銀系薄膜は軟らかく傷がつきやすいため、液晶パネルの製造中に光反射電極が断線してしまうという問題も有った。

【0015】なお、上述した記述では、反射型液晶表示装置用の反射電極板（背面側電極基板）につき述べたが、銀系薄膜が挟持された積層膜は、透明電極への適用も可能である。すなわち、積層膜は、銀系薄膜および酸化物薄膜の膜厚、酸化物薄膜の組成、素材等を適宜変更することで透明電極とすることができ、太陽電池、もしくはEL（エレクトロルミネッセンス）等に用いられる透明電極基板、あるいは電磁波シールド膜等にも適用できる。積層膜を透明電極として基板上に形成した電極基板においても、上述したと同様の問題（設備および工程が複雑になり、生産コストが高くなる、所望する形状にエッチングすることが困難等の問題）が生じるものである。

【0016】

【発明が解決しようとする課題】本発明は以上の問題点に鑑みなされたもので、その課題とするところは、高い信頼性（耐久性）を有しエッチング性が良く、かつ、低コストで量産性に優れた、金属薄膜を有する電極基板を提供することにある。

【0017】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、上記課題を解決すべく鋭意検討を行い、本発明に至ったものである。

【0018】すなわち、請求項1に係わる発明は、少なくとも基板上に光反射性電極を形成した反射電極基板であって、前記光反射性電極を、基板側から順次、窒化チタンからなる下引き層と、金属薄膜からなる光反射層と、酸化物からなる上側層とを積層した積層膜としたことを特徴とする反射電極基板としたものである。

【0019】次いで、請求項2においては、前記光反射層上に積層する上側層を、非晶質もしくは非晶質様の酸化物にて形成したことを特徴とする請求項1に記載の反射電極基板としたものである。

【0020】次いで、請求項3においては、前記光反射層上に積層する上側層を、酸化インジウムを含有する非晶質もしくは非晶質様の酸化物にて形成したことを特徴とする請求項1または2に記載の反射電極基板としたも

のである。

【0021】次いで、請求項4においては、前記光反射層上に積層する上側層を、酸化インジウムに酸化セリウムを含有させた非晶質もしくは非晶質様の酸化物にて形成したことを特徴とする請求項1、2または3に記載の反射電極基板としたものである。

【0022】次いで、請求項5においては、前記光反射層上に積層する上側層の膜厚を10nm以下としたことを特徴とする請求項1、2、3または4に記載の反射電極基板としたものである。

【0023】次いで、請求項6においては、前記下引き層の膜厚を8nm以上としたことを特徴とする請求項1、2、3、4または5に記載の電極基板としたものである。

【0024】次いで、請求項7においては、前記金属薄膜からなる光反射層を、銀に金もしくは銅の少なくとも一方を添加した銀合金であって、銀への金属の添加量を3at%以下とした銀合金にて形成したことを特徴とする請求項1、2、3、4、5または6に記載の電極基板としたものである。

【0025】次いで、請求項8においては、前記金属薄膜からなる光反射層をアルミもしくはアルミ合金にて形成したことを特徴とする請求項1、2、3、4、5または6に記載の電極基板としたものである。

【0026】

【発明の実施の形態】請求項1に係わる発明では、反射電極基板とするため基板上に形成する光反射性電極を、基板側から順次、窒化チタンからなる下引き層と、金属薄膜からなる光反射層と、酸化物からなる上側層とを積層した積層膜としている。下引き層となる窒化チタンは、金属薄膜からなる光反射層との密着性が良く、また、基板からNa（ナトリウム）等のアルカリ金属が光反射層へ拡散することを防止するアルカリバリア効果を有する。また、液晶パネル化のための製造工程において光反射層に傷が入ったとしても、窒化チタンは硬度が高く傷がつきにくいいため断線せず、かつ、エッチングによるパターンニング時にエッチング条件を最適な条件に設定することで所望する形状にエッチング加工することが可能となる。

【0027】次いで、請求項2においては、光反射層上に積層する上側層を、非晶質（アモルファス）もしくは非晶質様（アモルファス様）の酸化物にて形成している。上側層を構成する酸化物を粒界が無く緻密としたことで、金属薄膜からなる光反射層と上側層との界面での金属の粒界拡散を抑制できる。

【0028】次いで、請求項3においては、光反射層上に積層する上側層を、酸化インジウムを含有する非晶質もしくは非晶質様の酸化物にて形成し、また請求項4においては、光反射層上に積層する上側層を、酸化インジウムに酸化セリウムを含有させた非晶質もしくは非晶質

様の酸化物にて形成している。すなわち、上側層を、酸化インジウムを含有する非晶質もしくは非晶質様の酸化物としたことで、信頼性を向上させること、および上側層表面の電気的抵抗を下げる事が可能となり、さらに、酸化インジウムに酸化セリウムを添加することで耐性の有る膜とすることができる。

【0029】次いで、請求項5においては、光反射層上に積層する上側層の膜厚を10nm以下とした。すなわち、光反射層を保護する役割を有する上側層の膜厚を10nm以下とすることで、光反射層と上側層との積層体の光反射率を高くすることが可能となる。

【0030】次いで、請求項6においては、下引き層の膜厚を8nm以上としている。これにより基板からのアルカリ金属の拡散を強固に防止し、かつ、光反射層に傷が生じた場合でも下引き層により導電性を確保維持することが可能となる。

【0031】次いで、請求項7においては、金属薄膜からなる光反射層を、銀に金もしくは銅の少なくとも一方を添加した銀合金とし、銀への金属の添加量を3at%以下としている。これにより反射率の高い光反射層とすることができ、かつ、銀のマイグレーションを防止できる。

【0032】次いで、請求項8においては、金属薄膜からなる光反射層をアルミもしくはアルミ合金にて形成している。すなわち、請求項8においては、高価な銀に変えて安価なアルミもしくはアルミ合金を用いるものであり、高い光反射率よりも安価な製造コストを反射電極基板に要求された場合に有効となる。ここでアルミ合金とするためアルミに添加する金属としては、Cu、Auその他、Pd、Pt、Niおよび、Hf、Zr、Ti、Zn、またはPr等のランタノイド系金属等があげられ、添加する金属および、添加量は特に限定するものでなく、適宜選択して構わない。

【0033】

【実施例】以下に、本発明の実施の形態の例につき説明を行う。

（実施例1）図1に示すように、本実施例1に係わる電極基板1は、SiO₂（酸化珪素）が表面にコートされたソーダガラス基板10上に積層膜5を形成している。積層膜5は、スパッタリング法にて、下引き層（窒化チタン層11）、銀系薄膜12、および上側層（酸化物薄膜層13）を順次積層成膜している。ちなみに膜厚は、窒化チタン層11を50nm、銀系薄膜12を150nm、酸化物薄膜層13を8.5nmとした。

【0034】窒化チタン層11（下引き層）は窒化チタンにて形成し、また、酸化物薄膜層13は酸化インジウムと酸化セリウムからなる混合酸化物にて形成した。混合酸化物の組成は、酸素原子を数に含めない金属原子のみのat%（原子パーセント）にて、酸化インジウムを66.7at%、酸化セリウムを33.3at%とした。次いで、銀

系薄膜12は、銀に金および銅を添加した銀合金にて形成したもので、銀合金の組成は、銀98.5at%、金 1.0at%、銅 0.5at%とした。

【0035】次いで、本実施例1に係わる電極基板1は、以下の製造プロセスにて製造した。すなわち、ガラス基板10に脱脂、洗浄、乾燥処理を行った後、ガラス基板10をスパッタリング装置内に投入し、装置内を真空排気した。

【0036】スパッタリング装置内の真空度が 5×10^{-4} Paとなった段階でAr（アルゴン）ガスおよびN₂（窒素）ガスを導入し、スパッタリング装置内のガス圧を0.35 Paに調整した。このとき、導入ガス中のN₂（窒素）は、導入ガス中のN₂%で25%（例えば、導入Arガス 100SCCMに対し、導入N₂ガスを25SCCMの割合）とするよう調整した。次いで、上記ガスを導入後、窒化チタンターゲットに電圧を印加し、RF（高周波）スパッタリングにて基板10上に窒化チタン層11を形成した。

【0037】窒化チタン層11の形成が終了した段階で放電およびガスの導入を停止し、スパッタリング装置内を真空度 5×10^{-4} Paまで排気した。次いで、スパッタリング装置内にArガスを導入し、ガス圧を0.4 Paとなるよう調整し、上記組成とした銀合金（銀、金、銅）ターゲットに電圧を印加し、DC（直流）スパッタリングにて銀系薄膜12を形成した。

【0038】銀系薄膜12の形成が終了した段階で放電およびガスの導入を停止し、スパッタリング装置内を真空度 5×10^{-4} Paまで排気した。次いで、Ar（アルゴン）ガスおよびO₂（酸素）ガスを導入し、スパッタリング装置内のガス圧を0.35 Paに調整した。このとき、導入ガス中のO₂（酸素）ガス量を0.75%（例えば、導入Arガス 100SCCMに対し、導入O₂ガスを0.75SCCMの割合）とするよう調整した。次いで、上記ガスを導入後、上記組成とした混合酸化物（酸化インジウムおよび酸化セリウム）ターゲットに電圧を印加し、DC（直流）スパッタリングにて酸化物薄膜層13を形成し、3層構成の積層膜5とした。

【0039】なお、上述した成膜処理中、基板10への加熱は行わず、成膜は真空を保ったまま連続して行った。

【0040】上述した積層膜5は反射膜として形成したものであり、その光反射率は、可視域の波長（400～700nm）で88%以上と高反射率であり、また、面積抵抗値は $0.28 \Omega/\square$ と低抵抗であった。

【0041】次いで、上述した製造プロセスで得た積層膜に以下のフォトリソプロセスを行い、所定のパターン形状を有する積層膜とした。まず、上述した製造プロセスで得た積層膜5上に光感光性樹脂（ポジ型レジスト）をスピンナーにて膜厚1 μmにて塗布した後、オープンにて90℃、20分間の乾燥を行った。

【0042】次いで、所定のパターンを有する露光用フ

ォトマスクを用い、露光装置にて光感光性樹脂にパターン露光を行った後、アルカリ現像液（水酸化カリウム0.75重量%）にて現像を行った。これにより、パターン露光された光感光性樹脂部位を溶解除去し、所定の積層膜5部位上に光感光性樹脂パターンを形成した。現像後、再びオープンにて90℃、30分間の乾燥を行った。

【0043】次いで、積層膜5のエッチングには、硫酸、硝酸、および酢酸を混合したエッチング液を用いたものであり、液温40℃のエッチング液中に約30秒間浸漬してエッチングを行った（すなわち、エッチングにより、光感光性樹脂パターンより露出した積層膜5部位を溶解除去した）。なおエッチングの際、酸化物薄膜層13および銀系薄膜12がエッチングされたもので、窒化チタン層11はエッチングされず、成膜時の状態で膜状に残留していた。

【0044】エッチング後に基板10を水洗洗浄し乾燥させた後、過酸化水素とアンモニア水を混合させたエッチング液にて窒化チタン層11をエッチングした。このときのエッチング液の液温は室温程度とし、エッチング時間は約3分とした。

【0045】次いで、水洗洗浄し乾燥を行った基板10全体に光照射した後、アルカリ剥膜液（水酸化カリウム1重量%）を用い、光感光性樹脂パターンを剥膜した。次いで、基板に180℃、1時間の乾燥を行い、所定の形状パターンとした積層膜（反射電極）を得た。

【0046】上記エッチング処理で得られた所定の形状パターンとした積層膜は、エッチングの際のサイドエッチングが小さく抑えられており、エッチングで形成された電極パターンのギャップ（隣接する電極間の距離）は約6 μmと狭くできた。すなわち、サイドエッチングの小さくできた分、電極パターンの幅を広くすることができ、光を有効に反射することが可能となった。また、本実施例1で得られた基板上の所定の形状パターンとした積層膜（反射電極）に故意に傷を付けた。傷は、ゼムクリップの丸い部分で積層膜（反射電極）を軽くこすって付けた。傷を付けた基板10を配線検査機にかけ、積層膜（反射電極）の電氣的断線を検査したところ、窒化チタン層11には傷による断線が生じておらず、傷による積層膜（反射電極）の断線は発生していなかった。

【0047】（実施例2）上記実施例1と同様に、本実施例2に係わる電極基板1は、SiO₂（酸化珪素）が表面にコートされたソーダガラス基板10上に積層膜5を形成している。積層膜5は、スパッタリング法にて、下引き層（窒化チタン層11）、銀系薄膜12、および上側層（酸化物薄膜13）を順次積層成膜した後、所定のパターン形状に形成している。なお、本実施例2においては、窒化チタン層11の膜厚を50nm、銀系薄膜12の膜厚を150nm、酸化物薄膜13の膜厚を3.5nmとした。

【0048】窒化チタン層11は、窒化チタンにて形成し、酸化物薄膜13は酸化インジウムおよび酸化セリウム

からなる混合酸化物で形成し、その組成は、酸素原子を数に含めない金属原子のみのat% (原子パーセント) にて、酸化インジウムを66.7at% (原子パーセント)、酸化セリウムを33.3at% (原子パーセント) とした。次いで、銀系薄膜12は、銀に金および銅を添加した銀合金にて形成したもので、銀合金の組成は、銀98.5at% (原子パーセント)、金1.0at% (原子パーセント)、銅0.5at% (原子パーセント) とした。

【0049】次いで、本実施例2に係わる電極基板1は、以下の製造プロセスにて製造した。すなわち、まず、ガラス基板10に脱脂、洗浄、乾燥処理を行った後、ガラス基板10をスパッタリング装置内に投入した。本実施例2で用いたスパッタリング装置はロードロックタイプと称されるものである。すなわち、装置内は例えば水平方向に連続した3部屋に分割されており、搬送用トレイにセットされた基板が順次各部屋に搬送されていく。後述する成膜中の汚染が隣接した部屋での処理に影響を及ぼさないよう、各部屋は所定の間隔をもって配置され、また、シールドおよび排気の工夫も行っている。また、ガラス基板10を投入後、スパッタリング装置内は真空排気し、真空度が 5×10^{-4} Paに達した段階でArガスを導入し、スパッタリング装置内が0.4 Paとなるよう調整している。

【0050】スパッタリング装置内に投入されたガラス基板10は、搬送用トレイにて水平搬送され、スパッタリング装置内の各部屋を所定の速度で移動する。その際、各部屋で順次、窒化チタン層11、銀系薄膜12、酸化物薄膜13が成膜形成される。

【0051】スパッタリング装置内の第一部屋内を基板10が通過する際、第一部屋内に設置した窒化チタンターゲットに電圧を印加し、DC (直流) スパッタリングにて窒化チタン層11を形成した。同様に第二部屋内を基板10が通過する際、上記組成とした銀合金 (銀、金、および銅) ターゲットに電圧を印加し、DC (直流) スパッタリングにて銀系薄膜12を形成した。次いで、第三部屋内を基板10が通過する際、上記組成とした混合酸化物 (酸化インジウムおよび酸化セリウム) ターゲットに電圧を印加し、DC (直流) スパッタリングにて酸化物薄膜13を形成した。なおスパッタリングの際、第一部屋内ではArガスに加えて N_2 ガスを導入したものであり、第一部屋内の N_2 ガスの割合は25% (導入Arガス100SCCMに対し、導入 N_2 ガスを25SCCMの割合) とし、同様に第三部屋内ではArガスに加えて O_2 ガスを導入したものであり、第三部屋内の O_2 ガスの割合は0.75% (導入Arガス100SCCMに対し、導入 O_2 ガスを0.75SCCMの割合) とした。基板10への成膜中、基板10は無加熱としたものであり、上述した積層成膜を行った後、基板10に180℃、1時間のバークを行った。

【0052】本実施例2で得られた積層膜は反射膜として形成したものであり、その光反射率は、可視域の波長

(400~700nm) で90%以上と高反射率であり、また、面積抵抗値は $0.27 \Omega/\square$ と低抵抗であった。

【0053】次いで、上述した製造プロセスで得られた積層膜5に上記 (実施例1) で記したのと同様のフォトリソプロセスを行い、所定のパターン形状を有する積層膜とした。

【0054】エッチング処理で所定の形状パターンとなった積層膜は、エッチングの際のサイドエッチングが小さく抑えられており、エッチングで形成された電極パターンのギャップ (隣接する電極間の距離) は約6 μm と狭くできた。すなわち、サイドエッチングの小さくできた分、電極パターンの幅を広くすることができ、光を有効に反射することが可能となった。また、本実施例2で得られた基板10上の所定の形状パターンとした積層膜 (反射電極) に故意に傷を付けた。傷は、ゼムクリップの丸い部分で積層膜 (反射電極) を軽くこすって付けた。傷を付けた基板10を配線検査機にかけ、積層膜 (反射電極) の電気的断線を検査したところ、窒化チタン層11には傷による断線が生じておらず、傷による積層膜 (反射電極) の断線は発生していなかった。

【0055】以上、本発明の実施形態の例につき説明したが、本発明の実施形態は上述した説明および図面に限定されるものではなく、本発明の趣旨に基づき種々の変形を行っても構わないことはいうまでもない。

【0056】

【発明の効果】前述した (従来の技術) の項に記したように、従来、銀系薄膜をガラス板等の基板上に形成し電極基板とするには、基板からのアルカリ金属の拡散による銀のマイグレーションを防止するため、予め基板上に SiO_2 層を形成した後に銀系薄膜を形成していた。しかしその場合、 SiO_2 層と銀系薄膜との密着性が悪いため、 SiO_2 層と銀系薄膜との間に酸化物薄膜からなる密着層の形成を必要としていた。そのため、従来の電極基板においては、製造プロセスが複雑となり、製造コストが高くなっていた。また、基板上に酸化物薄膜にて銀系薄膜を挟持した積層膜を形成後、積層膜を所定のパターンとすべくフォトリソプロセスによりパターンニングを行うと、異種金属同士の接触による接触腐蝕を生じてしまい、所望する形状にエッチングすることが困難という問題が生じていた。

【0057】さらに、従来の電極基板では、電極が柔らかく傷がつきやすく断線を生じやすいものであった。

【0058】しかるに本発明の電極基板は、積層膜を形成する下引き層を、硬く傷がつきにくく、銀系薄膜との密着性の良い導電性を有する窒化チタンとしている。窒化チタンからなる下引き層は、基板からのNa等のアルカリ金属の銀系薄膜への拡散を防止するアルカリバリア効果を有することとなり、基板上への SiO_2 層の形成を不要としている。すなわち本発明によれば、基板上への SiO_2 層の形成を不要とした分、層構成の単純な電

極基板を提供できる。すなわち、本発明によれば、製造コストの低い電極基板の提供が可能となる。

【0059】また、基板上に形成した積層膜をフォトリソプロセスで所定のパターン形状とすると、下引き層は銀系薄膜との密着性が良好であることから、エッチングの際に生じるサイドエッチングが防止された精度の良い電極パターンを得ることができる。すなわち本発明によれば、品質の面においても良好な電極基板を提供することが可能となる。さらに、下引き層は硬く傷がつきにくいことから、傷による断線の心配も解消される。

【0060】すなわち本発明によれば、信頼性が高く製造コストを低く抑えた品質の良い電極基板を得ることができる。

【0061】

【図面の簡単な説明】

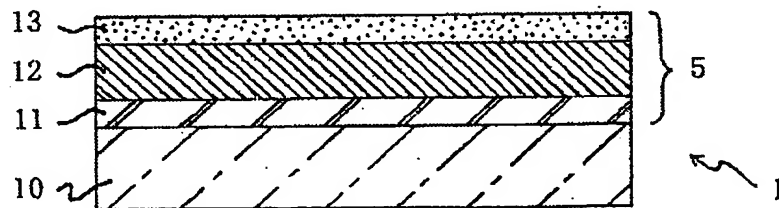
【図1】本発明の電極基板の一実施例の要部を示す断面説明図。

【図2】従来の電極基板の一例の要部を示す断面説明図。

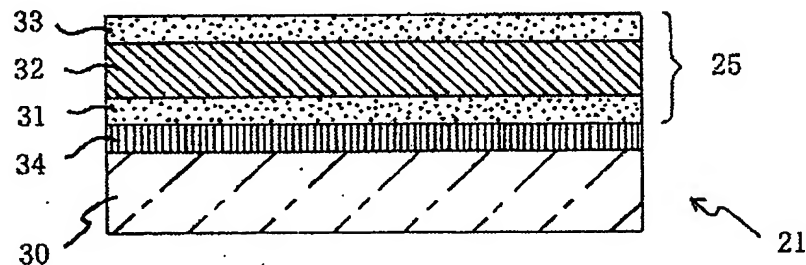
【符号の説明】

1	電極基板
5	積層膜
10	基板
11	窒化チタン層
12	銀系薄膜
13	酸化物薄膜
21	電極基板
25	積層膜
30	基板
31	酸化物薄膜
32	銀系薄膜
33	酸化物薄膜
34	SiO ₂ 層

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 福吉 健蔵
東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内

THIS PAGE BLANK (USPTO)